

PAT-NO: JP410322942A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10322942 A  
TITLE: ROTATING MACHINE  
PUBN-DATE: December 4, 1998

INVENTOR- INFORMATION:

NAME  
KAIJURA, HIROAKI  
TOMOARI, KEIICHIRO

ASSIGNEE- INFORMATION:

|            |         |
|------------|---------|
| NAME       | COUNTRY |
| DENSO CORP | N/A     |

APPL-NO: JP09131265

APPL-DATE: May 21, 1997

INT-CL (IPC): H02K001/18, H02K001/06, H02K001/14, H02K009/06, H02K009/19, H02K021/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rotating machine which involves a split-core type stator capable of suppressing increase in iron loss and decrease in output due to core splitting.

SOLUTION: The respective layered iron core pieces of a split-core type stator involves at least teeth 12 at its both end parts in a circumferential direction, and a coil 3 passes through slots 400 to be wound around a yoke 11. As a result, it is possible to provide known advantages by adopting the

split-core type stator, such as improvements in coil winding quality, simplification in the press process of a stator core, and reduction in the shaft length and copper loss of a rotating machine by shortening a coil end, and superior effects, such as suppressing an increase in stator iron loss, which has been a problem in the past, and suppressing decreases the in output.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-322942

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) IntCl.<sup>6</sup>  
H 02 K 1/18  
1/06  
1/14  
9/06  
9/19

識別記号

F I  
H 02 K 1/18  
1/06  
1/14  
9/06  
9/19  
C  
C  
Z  
C  
A

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-131265

(22) 出願日 平成9年(1997)5月21日

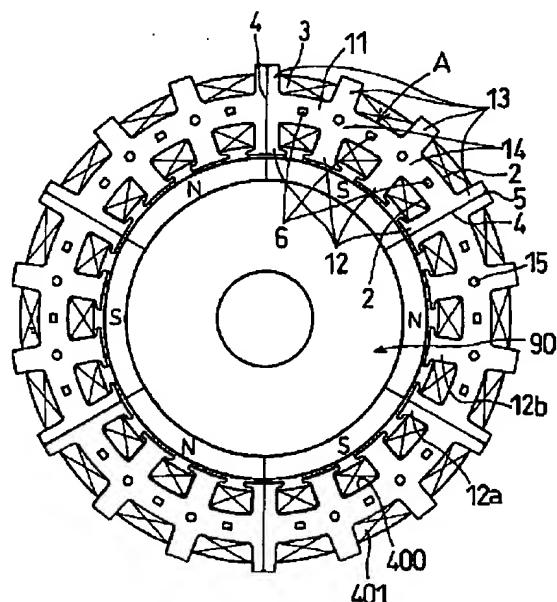
(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72) 発明者 梶浦 裕章  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72) 発明者 伴在 廉一郎  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74) 代理人 弁理士 大川 宏

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【課題】コア分割による鉄損増加および出力低下を抑止可能な分割コア型固定子を有する回転電機を提供すること。

【解決手段】分割コア型固定子の各積層鉄心片1は、その周方向両端部にそれぞれ歯部12を少なくとも有し、コイル3は、スロット400を貫通して緑鉄部11に巻装される。このようにすれば、コイル巻装性の向上、固定子コアのアレス工程の簡素化、コイルエンド短縮による回転電機の軸長短縮や銅損低減など、分割コア型固定子の採用による公知の利益を享受できるとともに、従来問題であった固定子鉄損の増大を抑止し、出力低下を抑止することができるという優れた効果を奏する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周方向両端部を含む互いに異なる周方向位置にてロータ側へ突出する複数の歯部と、前記各歯部の基端部を接続して周方向に延設される鉄部と、前記歯部および鉄部で囲まれてロータ側に開口する少なくとも一つのスロットとを有する複数の積層鉄心片と、前記スロットを貫通して前記鉄部にそれぞれ巻装される複数のコイルとを有する固定子を備え、前記各積層鉄心片は、周方向両端面が互いに密接されて環状の固定子コアを構成することを特徴とする回転電機。

【請求項2】 請求項1記載の回転電機において、前記積層鉄心片の歯部は、周方向両端部以外の部位に位置して所定の周方向幅をもつ全幅歯部と、周方向両端部に位置して前記全幅歯部の半分の周方向幅をもつ半幅歯部とからなることを特徴とする回転電機。

【請求項3】 請求項1または2記載の回転電機において、各前記積層鉄心片は周方向両端部から反ロータ側へ突出する外側歯部を有し、前記外側歯部は、隣接する前記外側歯部の外側歯部と密接することを特徴とする回転電機。

【請求項4】 請求項3記載の回転電機において、互いに密接する一対の前記外側歯部は、互いに溶接されて一体化されてなる溶接部を有することを特徴とする回転電機。

【請求項5】 請求項3または4記載の回転電機において、前記積層鉄心片は、前記歯部と同じ周方向位置から反ロータ側へ突出する外側歯部を有することを特徴とする回転電機。

【請求項6】 前記請求項1ないし5のいずれかに記載の回転電機において、互いに接する前記積層鉄心片の周方向両端部に軸方向にそれぞれ貫設された貫通溝と、独立の貫通孔を形成する各一対の前記貫通溝に挿入されて前記各積層鉄心片の相対変位を規制するピンとを有することを特徴とする回転電機。

【請求項7】 前記請求項1ないし6のいずれかに記載の回転電機において、前記歯部またはその反ロータ側の部位に位置して前記積層鉄心片に軸方向に貫設された貫通孔と、前記貫通孔に挿入されて前記積層鉄心片をハウジングの内端面に締結する締結部材とを有することを特徴とする回転電機。

【請求項8】 前記請求項1ないし7のいずれかに記載の回転電機において、前記固定子が嵌入される円筒状のハウジングと、前記ハウジングの内周面と前記コイルの径外側の表面との間に形成される軸方向隙間と、前記軸方向隙間に冷却流体を供給する冷却流体輸送手段

と、  
を有することを特徴とする回転電機。

【請求項9】 前記請求項8記載の回転電機において、前記冷媒輸送手段は、前記回転子と一体にて回転する軸流ファンであることを特徴とする回転電機。

【請求項10】 前記請求項1ないし7のいずれかに記載の回転電機において、前記固定子が嵌入される円筒状のハウジングと、前記ハウジングの内周面と前記コイルの径外側の表面との間に形成される軸方向隙間と、

前記軸方向隙間に介設されて前記コイルの径外側の表面から前記ハウジングの内周面への放熱経路を構成する熱伝導部材とを有することを特徴とする回転電機。

【請求項11】 前記請求項7ないし10のいずれかに記載の回転電機において、前記積層鉄心片の外側歯部は、前記コイルの径外側の表面よりも前記径外方向に突設されて、前記ハウジングの内周面に接することを特徴とする回転電機。

【請求項12】 前記請求項1ないし11のいずれかに記載の回転電機において、前記積層鉄心片の周方向両端面は、隣接する積層鉄心片の周方向両端部と嵌合する凹凸面を構成し、前記凹面は、積層鉄心片を構成する各鉄心片の周方向端面位置に不一致により形成されていることを特徴とする回転電機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固定子コアを複数の積層鉄心片を環状に結合して形成した回転電機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】固定子コアを複数の積層鉄心片を環状に結合して形成した回転電機の固定子の従来例を図11に示す。1010は極歯単位ごとに分割された積層鉄心片であり、1011はその鉄部、1012はその極歯部（歯部）である。1020は極歯部1012の側面全周に形成された絶縁部、1030は巻線部、1040は積層鉄心片1010の周方向両端面、1050は互いに隣接する各積層鉄心片1010を溶接した溶接部、1060は積層鉄心片1010の位置決め用ピンである。

【0003】巻線部1030は絶縁部1020の上から極歯部1012に巻装されており、固定子コアは合計9個の積層鉄心片1010を環状に結合して構成されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記した従来の構成では以下の問題があった。まず、固定子コアを構成する鉄心が極歯単位ごとに分割されているため、磁気抵抗の高い接合面が多く存在する。そのため有効磁束量が減少し、回転電機出力の低下を招く。

【0005】すなわち、この従来構成は、巻線部1030を極歯部1012に巻装し、継鉄部1011を分割しているので、切断面の磁気抵抗が大きく、また、低高調波磁束巻線による鉄損低減など一般的な効率向上策が適用できない。さらに多スロット化が製造工程の繁雑化や鉄損増加の点で困難であり、コギングトルクも大きい。即ち、巻線を固定子の極歯に巻装する場合、巻線の有効使用率を考えると、回転子磁極2極当たりの分割数は3に限定されざるを得ない。

【0006】本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであり、コア分割による鉄損増加を抑止可能な分割コア型固定子を有する回転電機を提供することを、その目的としている。また、本発明は、上記記載した従来の分割コア型固定子を有する回転電機の欠点を改善可能な回転電機を提供することを、その他の目的としている。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の構成によれば、分割コア型固定子の各積層鉄心片は、その周方向両端部にそれぞれ歯部を少なくとも有し、コイルは、スロットを貫通して継鉄部に巻装される。このようにすれば、コイル巻装性の向上、固定子コアのプレス工程の簡素化、コイルエンド短縮による回転電機の軸長短縮や鉄損低減など、分割コア型固定子の採用による公知の利益を享受できるとともに、従来問題であった固定子鉄損の増大を抑止できるという優れた効果を奏すことができる。

【0008】なお、上記した回転機出力の低下抑止は、各積層鉄心片の周方向両端部がそれぞれ歯部をもつて、歯部の分だけ隣接する積層鉄心片間の対面、接触面積が増大し、この積層鉄心片接合部位における磁気抵抗が低減するために生じるものである。そして、この周方向両端部に歯部を設けるという上記積層鉄心片の形状は、コイルを周方向に延在する継鉄部に巻装するというコイル巻装方式を採用することにより実現されるものである。

【0009】更に、継鉄部の外周側のコイル部分は冷却が容易であり、高温化し易い固定子コイルの冷却が従来より格段に容易となる。請求項2記載の構成によれば請求項1記載の構成において更に、歯部として、周方向両端部以外の部位に位置して所定の周方向幅をもつ全幅歯部と、周方向両端部に位置して全幅歯部の半分の周方向幅をもつ半幅歯部とを設けている。

【0010】このようにすれば、上記したように継鉄部へのコイル巻装方式を採用するため分割コア型固定子構造を採用するにも関わらず、各積層鉄心片が複数のスロットをもつことができ、その分、多スロット化ないし分割数の低減を図ることができ、コギングトルクや鉄損の低減、巻装方式の自由度の向上などの効果を奏すことができる。

【0011】請求項3記載の構成によれば、請求項1または2記載の構成において更に、積層鉄心片は周方向両端部から反ロータ側へ突出する外側歯部を有し、互いに隣り合う各対の外側歯部は密接される。このようにすれば、隣接する積層鉄心片間の接合面の磁気抵抗を一層低減できるとともに、この外側歯部が、固定子の反ロータ側に配設されるハウジングとの間に隙間を形成したり、周方向に隣接する各コイル間の分離を行ったりすることもできる。また、この外側歯部と、上記ハウジングとを接触させることにより、積層鉄心片の冷却性を向上することができる。

【0012】請求項4記載の構成によれば、請求項3記載の構成において更に、互いに密接する一对の前記外側歯部、特にその反ロータ側の端部は溶接されているので、固定子の機械的強度が向上する。請求項5記載の構成によれば、請求項3または4記載の構成において更に、積層鉄心片は歯部と同じ周方向位置から反ロータ側へ突出する外側歯部を有する。

【0013】このようにすれば、積層鉄心片の周方向両端部以外においても外側歯部を設けるので、各コイルの分離性の向上などの効果を奏すことができる。また、また、この外側歯部と、上記ハウジングとを接触させることにより、積層鉄心片の冷却性を向上することができる。請求項6記載の構成によれば、請求項1ないし7のいずれかに記載の構成において更に、積層鉄心片の周方向両端部に軸方向へ貫通する貫通溝を設ける。そして、互いに隣接して一つの貫通孔を構成する一对の貫通溝にピンを圧入することにより、固定子コアの機械的強度を向上することができる。

【0014】請求項7記載の構成によれば、請求項1ないし6のいずれかに記載の構成において更に、歯部またはその反ロータ側の部位に位置して積層鉄心片に軸方向に貫通孔を形成し、この貫通孔にスルーボルトやねじのような締結部材を挿入して積層鉄心片をハウジングの内端面に締結する。このようにすれば、各積層鉄心片を個別にハウジングに固定できるので、固定子コアの機械的強度を向上することができる。

【0015】請求項8記載の構成によれば、請求項1ないし7のいずれかに記載の構成において更に、この分割コア型固定子がラジアルエアギャップ型の回転電機の固定子に適用される。そして、ハウジングの内周面とコイルの径外側の表面との間に軸方向隙間を設け、この軸方向隙間に冷却流体を流す。このようにすれば、高温化しやすい固定子コイルの冷却を容易に実現する事ができる。

【0016】請求項9記載の構成によれば、請求項8記載の構成において更に、冷却流体は回転子と一体にて回転する軸流ファンにより供給される。このようにすれば、固定子と回転子との間のギャップに冷却流体を供給する機構により固定子外側のコイルを良好に冷却するこ

とができる、冷却機構を簡素化することができる。

【0017】請求項10記載の構成によれば、請求項1ないし7のいずれかに記載の構成において更に、この分割コア型固定子がラジアルエアギャップ型の回転電機の固定子に適用される。そして、ハウジングの内周面とコイルの径外側の表面との間に軸方向隙間に、熱伝導部材を介設する。このようにすれば、固定子コイルはこの熱伝導部材を通じての固体熱伝導によりハウジングに放熱できるので、固定子コイルの冷却が容易となる。

【0018】請求項11記載の構成によれば、請求項7ないし10のいずれかに記載の構成において更に、積層鉄心片の外側歯部は、コイルの径外側の表面よりも径外方向に突設されて、ハウジングの内周面に接するので、積層鉄心片の冷却性が向上する。請求項12記載の構成によれば、請求項1ないし11のいずれかに記載の構成において更に、積層鉄心片の周方向両端面は、隣接する積層鉄心片の周方向両端部と嵌合する凹凸面を構成し、凹凸面は、積層鉄心片を構成する各鉄心片の周方向端面位置に不一致により形成されているので、回転機出力の低下抑止効果を向上することができる。

【0019】なお、この凹凸面は、積層鉄心片を構成する各鉄心片を周方向にずれるように重ねて構成することができる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】本発明の好適な態様が以下の実施例により説明される。

#### 【0021】

##### 【実施例】

(実施例1) 本発明の回転電機の固定子の第1の実施例について図1を参照して説明する。図1はこの固定子の径方向断面図である。図1に示す固定子コアAにおいて、1は、径方向へ延在する極歯部10と、周方向へ延在する継鉄部11とからなる積層鉄心片であり、互いに同一形状に打ち抜かれた電磁鋼板を積層し、軸方向に重ねて構成されている。

【0022】極歯部10は、周方向両端部に配設された半幅歯部12aと、半幅歯部12aに対しておよび互いに周方向等間隔に配設された2本の全幅歯部12bとかなる。以下、これら半幅歯部12aおよび全幅歯部12bの径内(求心)方向突出部分を内周側歯部(本発明でいう歯部)12と呼び、これら半幅歯部12aおよび全幅歯部12bの径外(遠心)方向突出部分を外周側歯部(本発明でいう外側歯部)13と呼び、これら内周側歯部12と外周側歯部13との間の部分を中間歯部14と呼ぶものとする。半幅歯部12aは全幅歯部12bを周方向中間位置で半割した形状をもつ。

【0023】継鉄部11は、円筒を径方向に切断した部分円筒形状をもち、その一部は上記中間歯部14を兼ねている。継鉄部11と内周側歯部12とに囲まれて、径内方向へ開口するスロット400が形成され、同様に、

継鉄部11と外周側歯部13とに囲まれて径外方向へ開口する外側スロット401が形成されている。なお、外周側歯部13および外側スロット401の形成は省略可能である。

【0024】スロット400および外側スロット401に面する継鉄部11、内周側歯部12、外周側歯部13の表面は樹脂により絶縁処理されて、または絶縁シートなどを設けられて絶縁部2が形成されている。これらスロット400および外側スロット401を軸方向に貫通して、継鉄部11に巻線部(コイル)3が巻装されている。したがって、図1では、積層鉄心片1には各スロット400ごとにそれぞれ1個、合計3個の巻線部3が巻装されている。

【0025】4は積層鉄心片1の周方向両端面であり、極歯部10を周方向中間位置で半割されてなる分割面である。合計6個の積層鉄心片1は、巻線部3の巻装後、分割面4が互いに密接するように組み立てられ、1個の円筒状固定子コアを構成している。5は、上記組立後、密接する一对の分割面4の径外側の端部を溶接してなる溶接部であり、15は中間歯部14の中央部に軸方向へ貫設された貫通孔である。

【0026】6は、積層鉄心片1を上記かしめ固定する際のかしめ位置を示すかしめ部であり、継鉄部11に設けられている。90はローターであり、N、Sはその磁極である。巻線部3を巻装した後の積層鉄心片1の斜視図を図2に示す。積層鉄心片1には、積層固定、絶縁部2の形成後、外部巻線機により巻線部3が巻装されている。

【0027】上記説明した本実施例の固定子によれば、30 積層鉄心片1の継鉄部11に巻線部3を高密度に整列巻装することができるので、巻線部3の導体占積率を向上することができる。また、極歯部10と継鉄部11とで構成される積層鉄心片1の分割面4は対向面積が大きい極歯部10に形成でき、かつ、固定子コアの分割数を減らすこともできるので、固定子コアの磁気抵抗の増加を防ぎ、有効磁束量の低下を抑制することができる。また、分割された積層鉄心片1の継鉄部11に巻線3を整列状に巻装することができるので、巻線仕様の変更自由度が大きくなり、鉄損低減対策としての低高調波磁束巻線やコギングトルク低減策としての多スロット化などの各種の対策を容易に採用することができる。更に、積層鉄心片1の細分化により、小型のプレス設備でも大型鉄心の生産が実現可能となり、生産効率の向上を実現することができる。

【0028】上記固定子を用いた回転電機の一例を図3、図4を参照して説明する。図3はこの回転電機の軸方向断面図、図4はその径方向断面である。この回転電機はファンで生じた冷却風を巻線部3に当てて冷却する開放空冷型の回転電機であって、100は本実施例の固定子、200はN極およびS極に着磁された回転子、

300は固定子100をボルト302で固定するリヤフレーム、301はフロントフレーム、500はロータ200に一体に取り付けられた軸流ファン、600、601は回転子200をリヤフレーム300、フロントフレーム400に回転自在に固定するベアリング、700はアーリ、800はブラシホルダ、900はブラシホルダ800等を保護するためのカバーである。

【0029】各積層鉄心片1は、その貫通孔15を貫通してリヤフレーム300の内端面に締結されるボルト302によりリヤフレーム300に一体に固定されている。回転子200は、回転軸201と、回転軸201に嵌着、固定された回転子コア202と、回転子コア202に巻装された界磁巻線203と、界磁巻線203に電気的に接続されるスリップリング204を有している。

【0030】ブラシ801はスリップリング204の外周にスプリング803により摺動自在に押接されている。ブラシホルダ800はブラシ801及びスプリング802を収容するものでありリヤフレーム300に固定されている。この回転電機の動作を簡単に説明する。回転子200の回転により、軸流ファン500が回転し、カバー900に設けられた窓部901、リヤフレーム300に設けられた窓部303からリヤフレーム300と固定子100の間の隙間101、フロントフレーム301に設けられた窓部304に冷却用の空気が流れる。

【0031】この空気が隙間101において巻線部3を良好に冷却する。すなわち、冷却用の空気は隙間101で巻線3と大きな接触面積で接触し、この通風経路の送風抵抗も小さく、送風量が大きくなるので、巻線部3は良好に冷却される。また、この実施例では、ボルト302を中間歯部14の周方向中央部に挿入しているので、それによる固定子コアの磁気抵抗の増大が少ない。

(実施例2) 本発明の回転電機の第2の実施例を図5に示す。ただし、理解を容易とするために、実施例1の構成要素と主機能が共通する構成要素には同一符号を付すものとする。図5は固定子の径方向断面図である。

【0032】この実施例は、実施例1において、固定子コアの分割数を3に変更したものであり、更に、各積層鉄心片1は、半幅歯部12aに隣接する縫鉄部11の径外側表面部に、積層鉄心片1を構成する各鉄心片を溶接して軸方向に延在する線状の溶接部7を有している。このようにすれば、実施例1に比べて、回転機出力の低下抑止効果の一層の向上および組み立て工程の簡素化を実現することができる。

(実施例3) 本発明の回転電機の第3の実施例を図6～図8に示す。ただし、理解を容易とするために、実施例1の構成要素と主機能が共通する構成要素には同一符号を付すものとする。図6は回転電機(回転子図示省略)の径方向断面図、図7は積層鉄心片1の斜視図、図8は積層鉄心片1の組み立てを示す説明図である。

【0033】積層されて積層鉄心片1を構成する各鉄心片98の周方向端部位置は一枚ごとに互い違いにことなっており、これにより、積層鉄心片1の周方向両端面すなわち分割面4は凹凸面となっている。そして、隣接する一対の凹凸面が噛み合っている。このようにすれば、分割面4における磁気抵抗を格段に低減することができ

の一对の半幅歯部12aだけで構成されている。更にこの実施例では、実施例1において縫鉄部11周方向内側に軸方向に貫設された貫通孔15を省略し、その代わりに、各積層鉄心片1の周方向両端面(分割面)4に軸方向へ貫通溝8を形成している。一对の積層鉄心片1の互いに接する分割面4にそれぞれ形成された一对の貫通溝8は、全体として軸方向に貫設される貫通孔を構成し、ピン9がこの貫通孔に圧入されている。

【0034】更に詳しく説明すると、図8に示すように、積層鉄心片1を径外側から求心側へ変位させて環状の固定子を完成させ、その後、ピン9を一对の貫通溝8を対面させてなる貫通孔に軸方向に圧入して、固定子が完成される。このようにすれば、実施例1に比べて、積層鉄心片打ち抜き用のプレス装置の一層の小型化を実現することができる。また、この実施例では、ピン9により、各積層鉄心片1が径方向にずれることがないという効果を奏すことができる。なお、分割面4は、それぞれ放射方向に形成されているので、ピン9の存在がなくても各積層鉄心片1は径内側に変位することなく、かつ、この実施例では、外側歯部13がそれぞれハウジングすなわちリヤフレーム300の周壁内周面に接しているので、積層鉄心片1が遠心方向へ逸脱することは規制される。ただし、ピン9を一对の貫通溝8からなる貫通孔に圧入することにより、固定子コアの一体性を格段に向上でき、そのがたを防止することができる。

【0035】なお、ピン9の代わりに、実施例1で用いたボルト302を嵌挿することも当然可能である。

(実施例4) 本発明の回転電機の第4の実施例を図9に示す。ただし、理解を容易とするために、実施例1の構成要素と主機能が共通する構成要素には同一符号を付すものとする。図9は回転電機(回転子図示省略)の径方向断面図である。

【0036】この実施例は、実施例1におけるリヤフレーム300と巻線部3との間の隙間101に、たとえばシリコングリスのような良熱伝導性固体材料(本発明でいう熱伝導部材)700が充填されている。このようにすれば、巻線部3はこの良熱伝導性固体材料700を通じてリヤフレーム(本発明でいうハウジング)に伝熱により良好に放熱することができる。

【0037】積層されて積層鉄心片1を構成する各鉄心片98の周方向端部位置は一枚ごとに互い違いにことなっており、これにより、積層鉄心片1の周方向両端面すなわち分割面4は凹凸面となっている。そして、隣接する一対の凹凸面が噛み合っている。このようにすれば、分割面4における磁気抵抗を格段に低減することができ

40 (実施例5) 本発明の回転電機の第4の実施例を図10に示す。ただし、理解を容易とするために、実施例1の構成要素と主機能が共通する構成要素には同一符号を付すものとする。図10は積層鉄心片1の接合部分を示す断面図である。

【0038】積層されて積層鉄心片1を構成する各鉄心片98の周方向端部位置は一枚ごとに互い違いにことなっており、これにより、積層鉄心片1の周方向両端面すなわち分割面4は凹凸面となっている。そして、隣接する一対の凹凸面が噛み合っている。このようにすれば、分割面4における磁気抵抗を格段に低減することができ

る。

【0038】なお、図10では、一枚ごとに凹凸を設けたが、複数枚の鉄心片98ごとに凹凸を設けててもよい。(その他の実施例)上記各実施例では、固定子コアが円筒状をなすラジアルエアギャップ型の回転電機を説明したが、本発明は、固定子コアが略円盤状をなすアキシャルエアギャップ型の回転電機にも適用できることは明白である。

#### 【0039】

【発明の効果】以上のように本発明の固定子は、巻線の高密度化による省スペース化と回転電機効率の大幅な向上が達成できる。また固定子鉄心を分割したことにより鉄心が細分化され、小型のプレス設備でも大型鉄心の生産が可能となり、生産効率を著しく向上させることができる。更にファンで起きた風を巻線部に当てて冷却する開放型空冷タイプの回転電機に本発明の固定子を適用した場合には、固定子外周側の巻線が放熱フィンの役割を果たし、固定子外周とフレーム間を流れる冷却風の効果により優れた巻線部3の冷却を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1の固定子の径方向断面図である。

【図2】 図1の固定子の積層鉄心片1の斜視図である。

【図3】 図1の固定子を採用した回転電機の軸方向断面図である。

【図4】 図3の回転電機の径方向断面図である。  
【図5】 実施例2の固定子の径方向断面図である。  
【図6】 実施例3の回転電機(回転子図示省略)の径方向断面図である。

【図7】 図6の回転電機の積層鉄心片1の斜視図である。

【図8】 図7の回転電機の積層鉄心片1の組み立てを示す説明図である。

【図9】 実施例4の回転電機(回転子図示省略)の径方向断面図である。

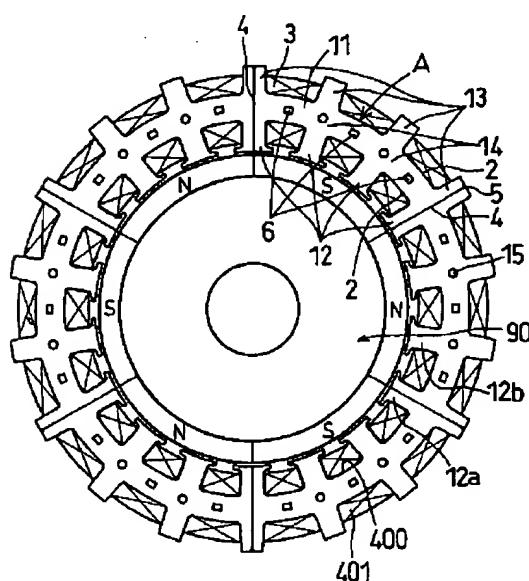
【図10】 実施例5の積層鉄心片1の組み合わせ方法を示す断面図である。

【図11】 従来の固定子の径方向断面図である。

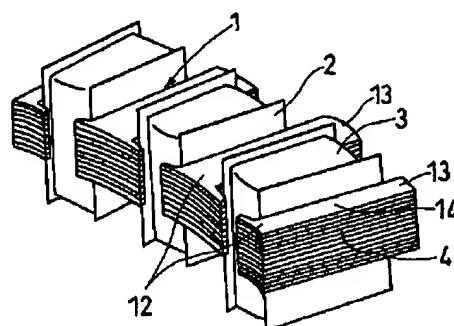
#### 【符号の説明】

1は積層鉄心片、3は巻線部(コイル)、4は積層鉄心片1の周方向両端面(分割面)、5は溶接部、10は極歯部、11は継鉄部、12は内周側歯部(本発明でいう歯部)、12aは半幅歯部、12bは全幅歯部、13は外周側歯部(本発明でいう外側歯部)、14は中間歯部、15は貫通孔、98は鉄心片、302はボルト(締結部材)、101は軸方向隙間、300はリヤフレーム(ハウジング)、400はスロット、401は外側スロット、500は軸流ファン(冷却流体輸送手段)、700は良熱伝導性固体材料(熱伝導部材)、Aは固定子コア。

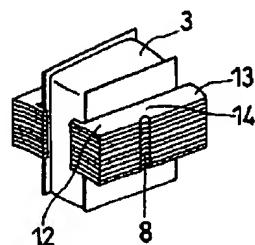
【図1】



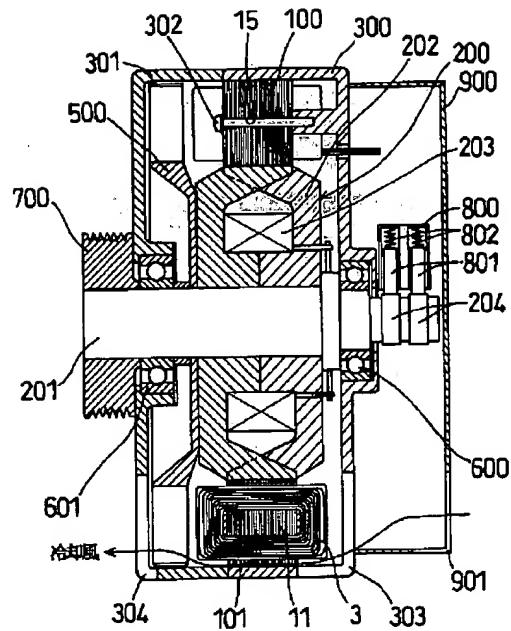
【図2】



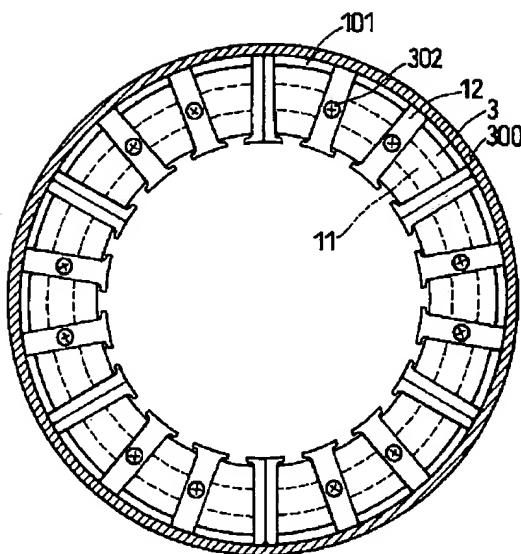
【図7】



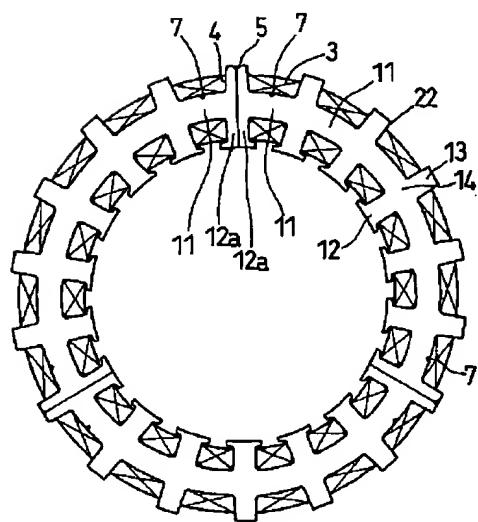
【図3】



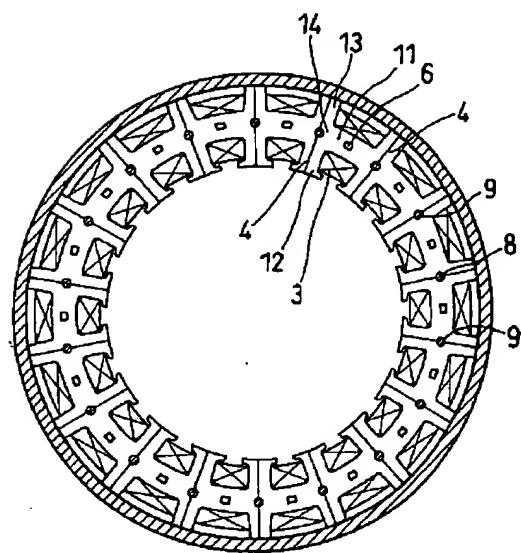
【図4】



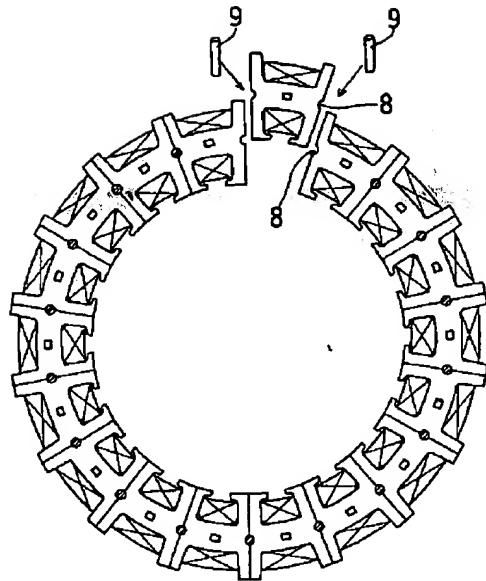
【図5】



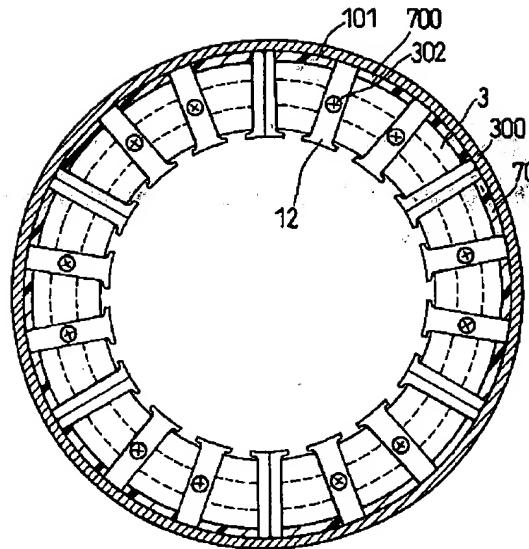
【図6】



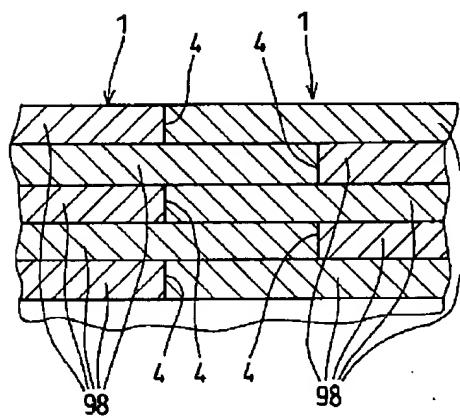
【図8】



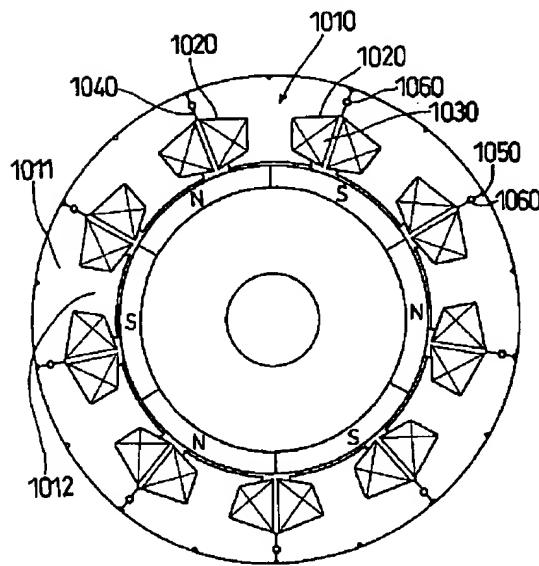
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6  
H02K 21/16

識別記号

F I  
H02K 21/16

M